



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 03 821 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 22 D 15/02

⑲ Aktenzeichen: 100 03 821.2
⑳ Anmeldetag: 28. 1. 2000
㉑ Offenlegungstag: 9. 8. 2001

DE 100 03 821 A 1

⑦1 Anmelder:
KS Kolbenschmidt GmbH, 74172 Neckarsulm, DE

⑦2 Erfinder:
Gniesmer, Volker, 31061 Alfeld, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:

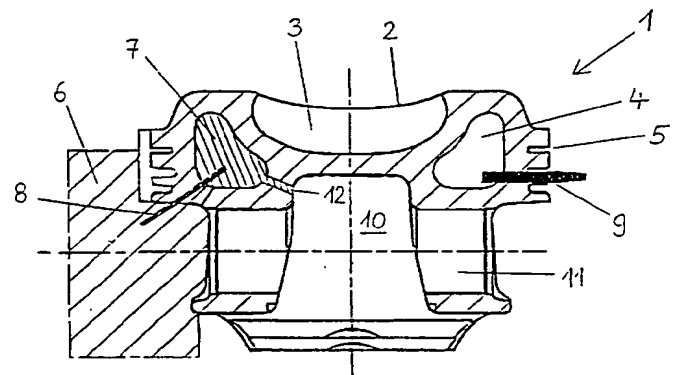
DE	33 22 424 C2
DE-AS	12 67 799
DE-AS	10 55 879
DE	198 10 883 A1
DE	197 01 085 A1
DE	42 38 851 A1
GB	10 55 737

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Kolben, insbesondere ein Leichtmetallkolben für eine Brennkraftmaschine

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Kolben, insbesondere einen Leichtmetallkolben für eine Brennkraftmaschine, mit einem dachförmigen Boden, der durch eine Brennraummulde begrenzt ist, und mit einem zumindest teilweise um die Brennraummulde herum angeordneten Hohlraum, wobei die Aufgabe, die Befestigung eines löslichen Kernes zur Herstellung des Hohlraumes zu vereinfachen, dadurch gelöst ist, daß der lösliche Kern zur Herstellung des Hohlraumes mit Befestigungsmitteln an einem äußeren Gießeinsatz befestigt ist.



DE 100 03 821 A 1

Die Erfindung betrifft einen Kolben, insbesondere einen Leichtmetallkolben für eine Brennkraftmaschine, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes des Patentanspruches 1.

Aus der DE 198 10 883 A1 ist ein Kolben für Brennkraftmaschinen bekannt, der einen dachförmigen Boden aufweist. Dieser dachförmige Boden ist durch eine Brennraummulde begrenzt, wobei zumindest teilweise um die Brennraummulde herum ein Hohlraum angeordnet ist.

Die dachförmige Ausbildung des Kolbenbodens ist bei Kolben für Brennkraftmaschinen mit direkter Kraftstoffeinspritzung erforderlich, um eine tiefe Brennraummulde für die Verwirbelung des eingespritzten Kraftstoffes ausbilden zu können. Dies führt zu erheblichen Materialanhäufungen im Bereich des Kolbenbodens, wozu hier der Hohlraum vorgesehen ist, um Gewicht zu sparen und dem Problem der Kopflastigkeit des Kolbens wirksam zu begegnen.

Aus der DE 198 10 883 A1 ist bekannt, daß der Hohlraum durch Gießen mittels löslicher Kerne gebildet wird, um die beträchtliche Gewichtsreduzierung im Bereich des dachförmigen Bodens zu erreichen. Weitere Angaben zur Herstellung des Hohlraumes sind der DE 198 10 883 A1 nicht zu entnehmen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter fertigungstechnischen Aspekten die Herstellung des Hohlraumes zu verbessern und zu vereinfachen.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß ein löslicher Kern zur Herstellung des Hohlraumes mit Befestigungsmitteln an einem äußeren Gießeinsatz befestigt ist.

Üblicherweise wird der lösliche Kern (Salzformkörper) mit Stiften auf den Gießkern aufgesteckt, wobei der Gießkern im wesentlichen den Innenraum des Kolbens bildet und der lösliche Kern in diesen einmündet. In dem Innenraum des Kolbens, insbesondere bei Kolben für die direkt einspritzenden Brennkraftmaschinen, herrschen aber komplexe Verhältnisse (insbesondere Abwinkelungen und Rundungen), die ein einfaches Befestigen des Salzkernes erschweren oder je nach Komplexität der Verhältnisse unmöglich machen, da die Mündungsbereiche der löslichen Formkörper in den Gießkern komplizierte geometrische Bereiche sind.

Außerdem ist es sehr schwierig, nach der Herstellung (Gießvorgang) des Kolbens in diesem Innenraumbereich Bohrungen anzubringen, über die der lösliche Kern ausgespült wird. Derartige Bohrungen oder die den Figuren der DE 198 10 883 A1 entnehmbaren Mündungen des nicht dargestellten Formkörpers in den Innenraum befinden sich außerdem in einem Bereich in dem Innenraum des Kolbens, der für die Festigkeit des Kolbens kritisch ist und somit zu einer Schwächung dieses Bereiches führt.

Im Gegensatz hierzu bietet die Erfindung die Vorteile, daß der lösliche Kern schnell und einfach an dem zumindest einen äußeren Gießeinsatz, der neben dem Gießkern zur Herstellung des Kolbens vorhanden ist, befestigt werden kann. Aufgrund der Lage der Befestigungsmittel entfällt auch eine Schwächung des Kolbens, da sich diese Lage, insbesondere in einem Bereich eines Ringfeldes oder eines Fenstereinsatzes, nicht auf die Festigkeit des Kolbens auswirkt. Die Festigkeit wird auch deshalb nicht beeinträchtigt, weil die Stifte, mit denen der lösliche Kern an den äußeren Gießeinsätzen befestigt war, in dem Kolben verbleiben und nach dem Gießen des Kolbens mit überarbeitet (abgedreht) werden. Es ist auch vorteilhaft, die Stifte so zu positionieren, daß sie von den später anzubringenden Bohrungen für das Ausspülen des Formkörpers überdeckt werden und damit verschwinden.

Aufgrund der Erfindung kann also der lösliche Kern einfach an dem äußeren Gießeinsatz befestigt werden und anschließend der Kolben gegossen werden, wobei dieser dann den zwecks Gewichtssparnis erforderlichen Hohlraum aufweist.

Wie schon erwähnt sind in vorteilhafter Weise die Befestigungsmittel, die insbesondere als Stifte ausgebildet sind, im Bereich des Ringfeldes des Kolbens angeordnet. Da dieses Ringfeld nach dem Gießvorgang des Kolbens bearbeitet werden muß, stört es nicht, daß in diesen Bereich die Befestigungsmittel nach dem Entfernen der äußeren Gießeinsätze über die Kolbenoberfläche hinaus stehen, da sie nach dem Bearbeiten des Ringfeldes verschwinden. Ein zusätzlicher Bearbeitungsschritt zur Entfernung der Befestigungsmittel ist also nicht erforderlich.

In Weiterbildung der Erfindung sind nach der Herstellung des Kolbens Bohrungen von außen in Richtung des Kernes einbringbar, wodurch der lösliche Kern ausspülbar ist. Auch diese Bohrungen (auch nur eine Bohrung) werden wieder in einem Bereich vorgenommen, der leicht zugänglich ist und der sich nicht nachteilig auf die Festigkeit des Kolbens auswirkt. Diese Bohrung wird in vorteilhafter Weise im Bereich des Ringfeldes eingebracht. In besonders vorteilhafter Weise wird die Bohrung in einer umlaufenden Nut des Ringfeldes eingebracht, so daß sie später von dem eingesetzten Ölabbstreifring verdeckt wird. Damit hat diese Bohrung weder Einfluß auf die Festigkeit noch auf die Funktionalität des Kolbens.

In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung, die vorhanden sein kann, aber nicht muß, ist vorgesehen, daß der lösliche Kern zumindest einen Fortsatz aufweist, der bis in den Innenraum des Kolbens reicht. Damit kann auf einfache Art und Weise nach dem Ausspülen des löslichen Kernes eine Verbindung zwischen dem Innenraum und dem Hohlraum erzielt werden, so daß beim Betrieb des Kolbens in der Brennkraftmaschine über diese Verbindung ein Kühlmittel, insbesondere Motoröl, in den Hohlraum geführt werden kann, um den dachförmigen Boden zu kühlen. Durch diese Maßnahmen sind insbesondere höhere Verbrennungsdrücke und Temperaturen zwecks Erzielung verbesserter Verbrennung und damit einhergehend verbesserte Abgaswerte möglich.

Eine beispielhafte Ausführung eines erfindungsgemäßen Kolbens, auf die die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist, ist im folgenden beschrieben und anhand der Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1: einen ersten Schnitt durch einen Kolben und

Fig. 2: einen weiteren Schnitt durch den Kolben gemäß Fig. 1.

Fig. 1 zeigt die beispielhafte Ausführung eines Kolbens 1, der insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit Direkteinspritzung Verwendung findet. Der Kolben 1 umfaßt einen dachförmig ausgebildeten dachförmigen Boden 2, der durch eine Brennraummulde 3 begrenzt ist. Zumindest teilweise um die Brennraummulde 3 ist ein Hohlraum 4 (also im fertigen Zustand des Kolbens 1) angeordnet. Unterhalb des dachförmigen Bodens 2, in etwa konzentrisch zu dem Hohlraum 4 ist nach dem Gießvorgang und der anschließenden Bearbeitung des Kolbens 1 ein Ringfeld 5 vorhanden.

Zur Herstellung des Kolbens 1 wird ein Gießkern verwendet, der zur vereinfachten Darstellung in der Fig. 1 nicht gezeigt ist, und der sich auf der dem Boden 2 abgewandten Seite befindet. Diesem nicht gezeigten Gießkern schließen sich einer oder mehrere äußere Gießeinsätze 6 an, die die Seiten des Kolbens 1 begrenzen. Vor dem Gießen des Kolbens werden auf diesen äußeren Gießeinsätzen 6 ein oder mehrere lösliche Kerne 7 über Befestigungsmittel, insbe-

sondere über Stifte 8, befestigt, insbesondere aufgesteckt. Anschließend erfolgt der Gießvorgang, wobei danach der Gießkern sowie der oder die äußeren Gießeinsätze 6 entfernt werden. In dem gegossenen Kolben 1 verbleiben der lösliche Kern 7 sowie die Stifte 8. Die Anzahl der einzusetzenden Befestigungsmittel sowie deren Form richtet sich nach den konstruktiven Gegebenheiten sowie der Kräfte, denen der lösliche Kern 7 beim Gießvorgang ausgesetzt ist. Die Befestigungsmittel müssen dabei so geartet sein, daß der lösliche Kern 7 beim Gießen und beim anschließenden Erstarren in der vorgesehenen Position verbleiben.

Nach dem Entfernen des Gießkernes sowie der Gießeinsätze 6 kann der Kolben 1 weiter bearbeitet werden. Zum einem wird die Oberfläche der Kolbens 1 bearbeitet, insbesondere abgedreht, damit das Ringfeld 5 entsteht und der Überstand der Stifte 8 verschwindet. Weiterhin ist es erforderlich, eine oder mehrere Bohrungen 9 in den Kolben 1 einzubringen, wobei über die Bohrungen 9 das Ausspülen des löslichen Kernes 7 ermöglicht wird.

Mit der Bezugsziffer 10 in Fig. 1 ist noch ein Innenraum und mit der Bezugsziffer 11 eine Kolbenbolzenbohrung bezeichnet, wobei der Innenraum 10 in bekannter Weise das Ende eines Pleuels aufnimmt.

Bei Betrachtung der linken Hälfte der Fig. 1 ist noch die Alternative gezeigt, daß der lösliche Kern 7 einen Fortsatz 12 aufweist, wodurch nach Ausspülen des Kernes 7 und des Fortsatzes 12 eine Verbindung zwischen dem Hohlraum 4 und dem Innenraum 10 erzielt wird. Diese Verbindung kann dazu ausgenutzt werden, um ein Kühlmittel, insbesondere Öl, aus dem Innenraumbereich 10 in den Hohlraum 4 zu führen, um den Bereich des dachförmigen Bodens 2 zu kühlen.

Fig. 2 zeigt einen weiteren Schnitt durch den Kolben 1 gemäß Fig. 1, wobei in einziger Abänderung dargestellt ist, daß die Stifte 8 nicht wie bei Fig. 1 schräg nach unten angeordnet sind, sondern radial im Bereich des Ringfeldes 5, analog zu der Bohrung 9 in Fig. 1, angeordnet sind. Selbstverständlich ist es auch möglich, das die Bohrung 9 so ausgerichtet ist wie der Stift 8 in Fig. 1. Darüberhinaus könnten Stifte 8 und Bohrungen 9 auch schräg nach oben gerichtet sein.

Die Befestigungsmittel (Stifte) müssen in Auszugsrichtung des äußeren Gießeinsatzes 6 angeordnet sein. Bei einer Auszugsrichtung gemäß Fig. 1, bei der der Gießeinsatz horizontal ausgezogen wird, sind also auch die Befestigungsmittel horizontal angeordnet. Erfolgt das Ausziehen der Gießeinsätze 6 vertikal, sind auch die Befestigungsmittel vertikal angeordnet. Ist die Auszugsrichtung eines als Fenstereinsatz gestalteten Gießeinsatzes schräg, kann auch das Befestigungsmittel schräg angeordnet sein. In jedem Fall muß aber die Ausrichtung der Befestigungsmittel mit der Auszugsrichtung des betroffenen Gießeinsatzes übereinstimmen.

Patentansprüche

1. Kolben (1), insbesondere ein Leichtmetallkolben für eine Brennkraftmaschine, mit einem dachförmigen Boden (2), der durch eine Brennraummulde (3) begrenzt ist, und mit einem zumindest teilweise um die Brennraummulde (3) herum angeordneten Hohlraum (4), **dadurch gekennzeichnet**, daß ein löslicher Kern (7) zur Herstellung des Hohlraumes (4) mit Befestigungsmitteln an zumindest einem äußeren Gießeinsatz (6) befestigt ist.
2. Kolben (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsmittel Stifte (8) sind.
3. Kolben (1) mit einem Ringfeld (5) nach Anspruch 1

oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungsmittel, insbesondere die Stifte (8), im Bereich des Ringfeldes (5) oder eines Fenstereinsatzes angeordnet sind.

4. Kolben (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Herstellung des Kolbens (1) zumindest eine Bohrung (9) von außen in Richtung des Kernes (7) einbringbar und der lösliche Kern (7) ausspülbar ist.

5. Kolben (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der lösliche Kern zumindest einen Fortsatz (12) aufweist, der bis in einen Innenraum (10) des Kolbens (1) reicht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

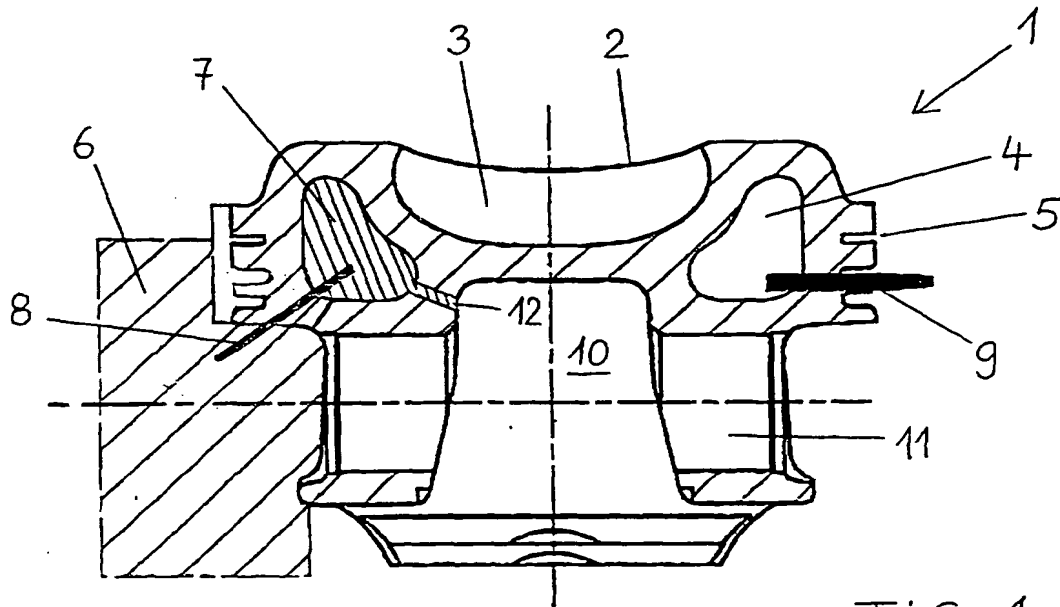


FIG. 1

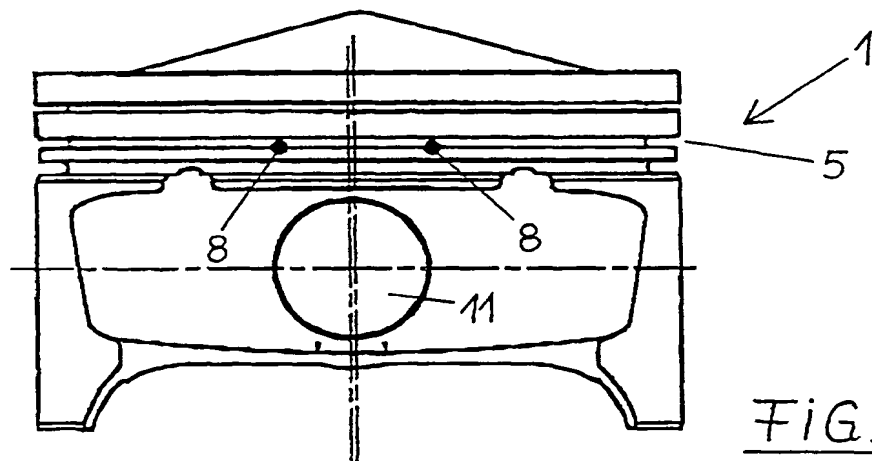


FIG. 2